

(19)THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (KR)

(12) KOREAN PATENT ABSTRACTS (B1)

(51)Int. Cl.
G02F 1/1339

(11) Korean Patent No.: 10-0128053
(24) Korean Patent Issue date: October 28, 1997

(21) Application No.: Korean Patent Application No. 10-1993-002307
(22) Filing Date: February 19, 1993
(65) Laid-Open No.: Korean Patent Publication No. 10-1993-018450
(43) Laid-Open Date: September 22, 1993

(73) Patentee: MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL

(72) Inventor(s): Ishihara, Teruhisa
Hisamitsu, Shinji
Furukawa, Hisao

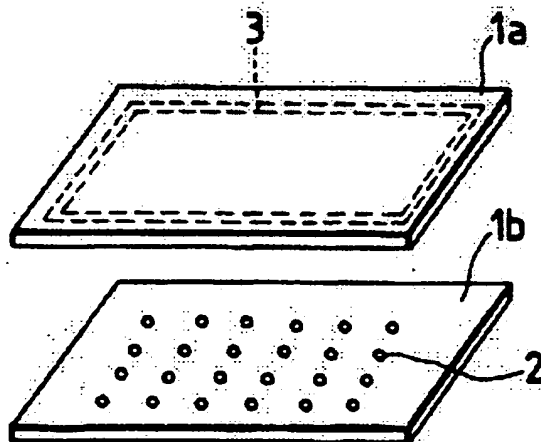
(54) Title: Method of manufacture of liquid crystal display panel

Abstract

A method of manufacture of a liquid crystal display panel is described whereby a fixed number of drops of liquid crystal, or a mixture of liquid crystal and spacers, are dropped at various positions on an electrode face of at least one of a pair of substrates, with the amount of liquid crystal in each of the drops being predetermined to a very high degree of accuracy. One of the substrates is then superposed on the other, under a condition of reduced air pressure, then under a condition of normal atmospheric pressure, mutual lateral position adjustment of the substrates is performed to a high degree of precision.

REPRESENTATIVE DRAWING

Fig. 1a



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. G02F 1/1339	(11) 등록번호 (24) 등록일자	특0128053 1997년10월28일
(21) 출원번호	특1993-002307	(65) 공개번호 특1993-018450
(22) 출원일자	1993년02월19일	(43) 공개일자 1993년09월22일
(30) 우선권주장	92-33465 1992년02월20일 일본(JP)	
(73) 특허권자	마쯔시다덴기산교 가부시기가이샤, 다니이 아끼오 일본 일본국 오오사까후 가도마시 오오아자가도마 1006번지	
(72) 발명자	이시하라 테루히사 일본 일본국 이시카와켄 이시카와군 노노이치쵸 신조 2-286 산제리제 히사미쯔 신지 일본 일본국 오오사까후 히라카라시 나가오다이 4-4-47 후루카와 히사오 일본 일본국 오오사까후 사카이시 오오마메즈카쵸 15-1	
(74) 대리인	신중훈	
(77) 심사청구	심사관: 강해성 (책자공보 제5222호)	
(54) 출원명	액정패널의 제조방법	

요약

본 발명은 전극을 가진 1쌍의 기판중 적어도 한쪽의 기판에 밀봉재를 형성하고, 다른쪽의 기판위에 액정을 적하한 후, 감압하에서 상기 1쌍의 기판을 중첩하고, 그후 대기중에서 상기 1쌍의 기판의 상호 위치맞춤을 행하여, 밀봉재를 경화하는 것이다. 또한, 액정의 적하시에는 마이크로시린지의 플런지를 정밀이송기구에 의해 압출하는 토출장치에 의해 액정을 적하하는 것을 특징으로 하며, 이로써 진공조립기를 간단하게 하고, 또한 조립기 내에서의 먼지, 금속가루 등의 발생을 억제하여 고정밀도의 위치맞춤을 가능하게 하는 액정패널의 제조방법을 제공한다.

대표도**도1a****명세서****[발명의 명칭]****액정패널의 제조방법****[도면의 간단한 설명]**

제 1 도는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정패널의 적하(滴下), 조립방법을 설명한 도면.

제 2 도는 액정량과 흡의 발생의 관계를 설명한 도면.

제 3 도는 본 발명의 일 실시예에 있어서의 액정적하장치와 토출선단부의 측면도 및 바늘끝(針先)의 토출상태를 설명한 도면.

제 4 도는 액정패널의 단면도.

제 5 도는 종래의 액정적하조립방법을 설명한 도면.

*** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명**

(1) : 유리기관(2), (21) : 액정

(3), (19), (22) : 밀봉재(4), (8) : 스테이지

(5), (23) : 스페이서(6) : 단부면판

(7) : 진공조립기(9) : 고정판

(10) : 지지체(11) : 마이크로미터

(12) : 펄스모터(13a) : 나사축

(13b) : 너트(14a) : 마이크로시린지(Micro Syringe)

(14b) : 플런지(15a) : 바늘끝

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 액정패널의 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시장치는 얇고 경량이며 소비전력이 적다는 등의 점에서, 전자식 탁상계산기로부터 오피스오토메이션(OA)기기 중에 널리 표시장치로서 사용되고 있다.

액정패널은 일반적으로 제 4 도와 같은 구조를 하고 있으며, 투명전극(17)위에 배향제(배향제)(18)를 형성한 기판(16a),(16b)사이 에 액정재료(2)가 밀봉재(19)에 의해 봉입되어 있다. (23)은 기판(16a),(16b)의 간격을 일정하게 유지하기 위한 스페이서재이다.

일반적으로 액정패널의 제조방법으로서는 액정재료가 충전되어 있지 않은 비어 있는 셀을 만든 후, 진공주입법에 의해 셀내에 액정재료를 충전하는 방법이 취해지고 있다. 그러나 이 방법으로는 대형패널의 경우 액정의 충전에 소요되는 시간이 매우 길어지는 등의 문제가 있기 때문에, 이 진공주입법의 제조방법에 대하여 액정을 충전하는데 소요되는 시간이 단축되는 등의 뛰어난 특징을 가진 액정적하조립 방법(일본국 특개소 62-89025호)이 개시되어 있다.

제 5 도는 종래의 액정적하조립 방법을 설명하는 도면이다. 제 5 도에 있어서 한쪽의 기판(20a)의 주변부에 밀봉재(22)를 형성하고, 다른 쪽의 기판(20b)위에 액정(21)을 적하하고, 2매의 기판을 진공조립기내에서 기판을 떨어지게한 상태로 상호 위치맞춤을 행하여 고정한다. 그후 진공조립기내를 배기하고, 감압하에서 2매의 기판을 중첩한 후 밀봉재(22)를 경화한다.

그러나 상기 종래의 액정적하조립방법에서는 진공조립기내에서 2매의 기판을 수 mm 떨어지게한 상태로 상호위치맞춤을 행하고, 그후 감압하에서 중첩한다. 즉 감압하에서 기판을 견고하게 유지하여, 정밀하게 상호로 움직여 중첩할 필요가 있다. 따라서 수 μm 로부터 10 μm 의 위치맞춤정밀도가 요구되는 경우에는, 진공 조립기에 고정밀도의 중첩한 기구를 조립할 필요가 있어, 진공조립기가 매우 대형, 복잡화하여 코스트가 상승할뿐 아니라, 위치맞춤정밀도에도 한계가 있었다. 또 이에 의해서 진공조립기 내에서의 먼지, 금소가루 등의 발생 확률이 증대하고, 액정패널을 제조하는데 있어서의 최대과제인 먼지나, 상하기판쇼트 등의 이물질에 의한 불량에 대하여 불리하게 된다고 하는 문제가 있었다.

이에 대해서는, 전극패턴을 노출광하는 공정에서 사용한 것과 동일한 위치관계를 가지는 위치결정핀을 기판접착시에도 사용함으로써, 기판의 중첩을 용이하게 행하는 제안(일본국 특개소 60-241020호)이 되고 있다. 일본국 특개소 60-241020호의 방법에서는 진공조립설비는 어느정도 간단하게 될 수 있으나, 수 μm 의 고정밀도의 기판의 상호 위치맞춤은 불가능하다고 하는 과제가 있었다.

본 발명의 목적은 상기 종래의 문제를 해결하는 것이며, 진공조립기를 간단하게 하고, 또한 고정밀도의 위치맞춤을 가능하게 하는 액정패널제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 전극을 가진 1쌍의 기판중 적어도 한쪽의 기판에 밀봉재를 형성하고, 다른쪽의 기판위에 액정을 적하한 후, 감압하에서 상기 1쌍의 기판을 중첩하고, 그후 대기중에서 상기 1쌍의 기판의 상호 위치 맞춤을 행하고, 밀봉재를 경화하는 것이다. 또, 액정의 적하시에는 마이크로시린지의 플런저를 정밀이송기구 에 의해 압출하는 도출장치에 의해 액정을 적하함으로써 적하량의 정밀도를 향상하는 것이다.

상기 구성에 의한 본 발명에 의하면, 진공조립기내에서는 단순히 기판을 중첩하는 것만으로 완료되기 때문에, 진공조립기를 매우 간단하게 할 수 있다. 따라서 진공조립기로부터의 먼지 등의 발생확률이 작아지고, 먼지 등의 이물질에 의한 불량에 대하여 대단히 유효하다. 또 기판을 중첩한 후에 위치맞춤하여 고정함으로써 수 μm 의 높은 위치맞춤정밀도도 가능하다. 또 액정의 적하시에는, 마이크로시린지의 플런저를 정밀하게 압출하기 때문에, 극히 높은 정밀도로 얻을 수 있고, 고정밀도를 미소하고도 다수의 점으로 적하할 수 있고 액정패널을 감정밀도도 향상한다.

이하 본 발명의 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

제 1 도는 본 발명의 실시예에 의한 액정패널의 적하조립방법을 표시한 것이다. 제 1 도에 있어서 투명전극상에 배향처리를 실시한 유리 기판(1a)위에 밀봉재(3)로서 자외선 경화형수지를 스크린인쇄에 의해 형성한다.(도면상에서는 투명전극과 배향막은 생략하고 있다). 다른 쪽의 유리기판(1b) 위에, 마이크로시린지에 의해 수지스페이서를 0.3wt% 혼합한 액정(2)을 10mm 간격의 바둑판눈형상으로 적하한다. 그후 기판(1b)을 진공조립기내의 스테이지(4)위에 고정하고, 기판(1a)을 5mm 두께의 조립스페이서(5)를 개재해서 전극면끼리가 마주 향하도록 배치한다.(제 1b 도). 2매의 기판의 주위에는 단부면핀(6)이, 기판의 단부면으로부터 0.5mm 떨어져서 배치되어 있다. 그후 진공조립기내를 배기하여, 60Pa 가 된 상태에서 조립하여 스페이서(5)를 인출하고, 2매의 기판을 중첩한다. 이후 진공조립기내를 대기압으로 되돌리면, 밀봉재의 안쪽에 액정이 충전된다. 다음에 이와 같이 해서 액정을 봉입한 1쌍의 기판을 위치맞춤기의 스테이지(8)위에 세트 하고, 먼저 아래기판을 고정핀(9a)에 의해 고정한다.(제 1 도(c)). 다음에 고정핀(9b)에 의해 상부기판(1a)을 고정하고, 고정핀(9b)의 지지체(10)에 장착한 마이크로미터(11)에 의해 위치맞춤마크를 현미경으로 보면서 2매의 기판의 상호 위치맞춤을 행한다. 도면에서는 1방 향분의 위치맞춤기구를 표시하고 있으나, 실제로는 XY 양방향에 각각 2개의 위치맞춤기구를 설치하여, XY의 양 방향의 위치맞춤을 행하고, 그후 밀봉재에 자외선을 조사하여 밀봉재를 경화해서 액정패널을 얻었다.

그런데 여러 가지 실험중에서, 기판의 위치맞춤의 단계에서 기판이 움직이기 어렵거나 또는 전혀 움직이지 않는다. 혹은 스페이서에 부수된 흠이 발생한다고 하는 현상이 발생하는 일이 있었다. 실험에 의하면, 이것은 봉입하는 액정량이 적을 때에 발생하는 것을 알았다. 즉 액정량이 적을 때에는 패널내가부압이 되기 때문에 기판간격이 작아지고, 양기판이 스페이서를 강하게 끼워넣는다. 그결과 위치맞춤시에 기판이 움직이기 어렵거나 또는 전혀 움직이지 않게 되고, 이것을 무리하게 움직이면 기판의 움직임에 따라 스페이서가 배향막을 손상시키는 것을 판명하였다. 또한, 상세한 검토결과 다음과 같은 것을 알았다.

지금 어떤 지름경(經)의 스페이서를 사용해서 적하하는 액정량을 변화시켜가면, 어떤 양을 초과하면 스페이서의 중심경(中心經)에 비해 기관트색(이하 갭이라고 표시한다)가 커지기 때문에, 갭얼룩이 발생한다. 이때의 액정량을 V_{max} 로 하면 V_{max} 에 비하여 7% 이상 적은 액정량으로 먼지의 문제가 발생하는 것을 알았다. 따라서 본 발명에서는 갭얼룩, 위기맞춤의 용이성, 흠의 발생 등을 종합적으로 판단하면 액정의 적하량을 제 2 도에 표시한 바와 같이 7% 미만의 정밀도로 적하하는 것이 바람직하다. 그런데 액정량에 따른 불편외에, 수개 이상 응집되어 있는 스페이서나 표면이 거칠은 스페이서를 사용한 경우도 흠이 발생하기 쉬운 경향에 있다는 것을 알았다. 따라서 표면이 매끈매끈하고 응집되어 있지 않은 스페이서재를 사용하는 것이 바람직하다.

또한 본 실시예에서는 액정의 적하량에 대하여 7% 미만의 정밀도가 바람직하다고 했으나, 액정적하정밀도가 높아지면 높아질수록 양호한 결과를 얻을 수 있는 것은 말할 필요도 없는 것이다. 또 본 실시예에서는 스페이서를 액정속에 혼입시켜 행했으나, 미리 기관위에 스페이서를 형성하여 액정만을 적하해도 되고, 액정재료도 네마틱(nematic)에 한정되지 않고 스멕틱(smectic)액정이나 다른 액정재료를 사용하였을 경우에도 적용할 수 있다. 이 경우 스멕틱액정과 같이 점도가 높은 액정의 경우에는, 기관을 중첩한 것만으로는 액정이 충분히 전개되지 않으나, 밀봉재를 경화한 후에 패널을 가열하면 밀봉영역내에 남는 곳없이 충전된다.

또 본 실시예에서는 밀봉재와 액정을 각각 다른 기관위에 배치한 후 중첩하였으나, 동일한 기관위에 밀봉재와 액정을 배치해도 되고, 또 는 액정 혹은 밀봉재를 양쪽의 기관위에 배치해도 된다.

액정적하장치에 필요한 조건은(a)토출정밀도가 높은 것, (b)토출선단부가 배향면에 흠을 내게 하지 않는 것이다. 그러나 종래의 토출장치에서는 (b)를 만족하는 것은 있어도 토출정밀도에 대해서는, 본 발명자 등의 실험에 의하면 여러 가지의 디스펜서나 튜브식의 액송(液送) 펌프등 일반적인 액체토출장치의 토출정밀도(R/X_{av})는 $\pm 10\%$ 이상이며 (R …… 변동치, X_{av} …… 평균치), 본 발명의 액정패널의 적하조립방법에 적용할 수 있는 충분한 정밀도의 것이 없었다. 그래서 본 발명에 의한 액정적하방법은 제 3 도에 표시한 바와 같이, 펄스모터(12)와, 나사축(13a) 및 너트(13b)로 이루어진 볼나사로 구성되는 정밀이송기구에 의해 마이크로시린저(14a)의 플런저(14b)를 압출하는 것이다. 본 발명에서는 펄스모터에 인가하는 펄스수에 따라서 플런저의 이송량 즉 적하량이 결정된다. 이 본 적하방법의 토출정밀도를 측정하였던 바 네마틱액정에 의해서는 총적하량 200mg에 대하여 $\pm 2\%$ 이하, 점도가 높은 스멕틱액정에 의해서도 $\pm 5\%$ 이하하고 하는 높은 정밀도로 토출되는 것이 확인되었다.

그러나 본 방식으로 액정을 토출하면 제3도(c) (가)~(다)에 표시한 바와 같이 액정의 표면장력에 의해 액정이 토출선단부에 고인다. 따라서 배향면의 흠을 고려해서 선단부를 기관에 비점측으로 행할려고 하면 선단부와 기관의 간격을 수 $10\mu m$ 로 제어할 필요가 있으며 대량 생산시에는 매우 곤란하다. 그런데 여러 가지 실험을 행하였던바 선단부가 기관과 접촉해도, 접촉압이 작고 또한 선단부와 기관이 접촉하지 않으면 문제가 되는 흠이 발생하지 않는 것을 알았다. 제3도(b)는 본 실시예에 사용한 토출선단부의 단면도이며, (15a)는 외경 0.6 mm, 내경 0.3mm의 바늘끝, (15c)는 내경 0.7mm의 테플론제 패킹, (15b)는 선직경 0.3mm의 피아노선을 사용한 스프링정수 35gf/mm의 코일스프링, (15d)는 바늘끝(15a)에 고정된 멈춤쇠이다. 이와 같은 구조에서는 바늘끝이 기관에 접촉해도 위방향으로 이동함으로써 접촉압이 저감되고 또한 바늘끝이 기관위를 접촉하지 않기 때문에 문제가 되는 흠의 발생은 확인되지 않았다. 또 본 적하방법에서는 일반의 토출장치에 비하여 더욱더 미소량이어도 정밀하게 토출할 수 있고, 보다 미소하게 또한 다수의 점으로 적하할 수 있다. 따라서 스페이서가 보다 균일하게 분포되고, 그 결과 액정패널의 갭정밀도를 향상시킬 수 있다.

본 적하방법에 의해 종래의 적하조립방법으로 액정패널을 제작하였던바 종래에 비하여 균일한 갭의 양호한 패널을 얻을 수 있고 또 상기의 실시예에 있어서도 위치맞춤이 곤란해지는 등의 불편도 없고 균일한 갭의 양호한 패널을 얻을 수 있었다. 또한 본 실시예에서는 정밀이송기구로서 펄스모터와 볼나사를 조합한 정밀이송기구를 사용하였으나, 리니어모터와 인코더를 조합한 다른 정밀이송기구를 사용해도 된다. 또 토출선단부의 스프링정수도 배향막의 경도 등에 의해 설정하는 것이 좋고, 바늘끝을 실리콘 등이 유연한 수지로 피막하는 것도 유효하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

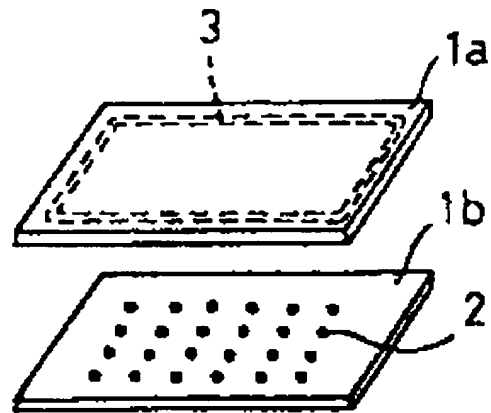
1쌍의 전극기관의 적어도 한쪽의 기관에는 밀봉재를 형성하고, 적어도 한쪽의 기관에는 액정재료를 적하한후, 감압하에서 상기 1쌍의 기관을 중첩하고, 그후 대기중에서 상기 1쌍의 기관의 상호위치맞춤을 행한후, 밀봉재를 경화하는 것을 특징으로 하는 액정패널의 제조방법.

청구항 2.

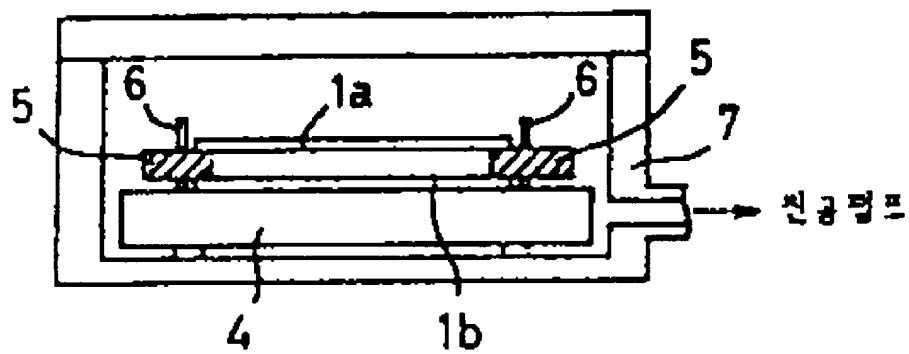
1쌍의 전극기관의 적어도 한쪽의 기관에는 밀봉재를 형성하고, 적어도 한쪽의 기관에는 마이크로시린저와 상기 마이크로시린저의 플런저를 설정한 거리만큼 압출하는 정밀이송기구를 구비한 토출장치에 의해 토출선단부를 기관에 접촉시켜 액정을 적하하고, 감압하에서 상기 1쌍의 기관을 중첩하고, 그 후 밀봉재를 경화하는 것을 특징으로 하는 액정패널의 제조방법.

도면

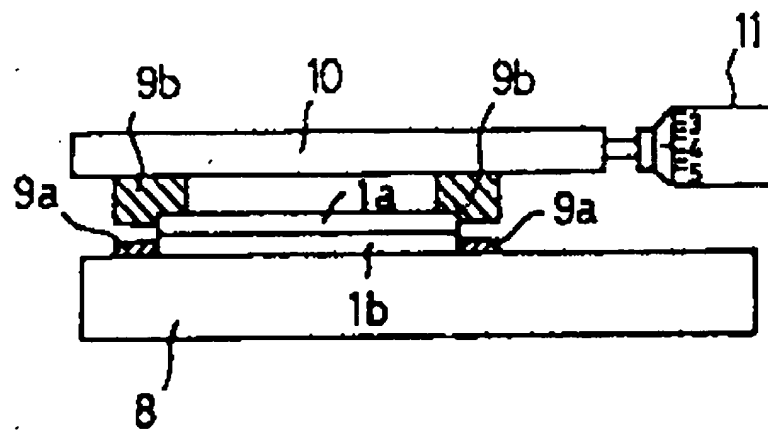
도면 1a



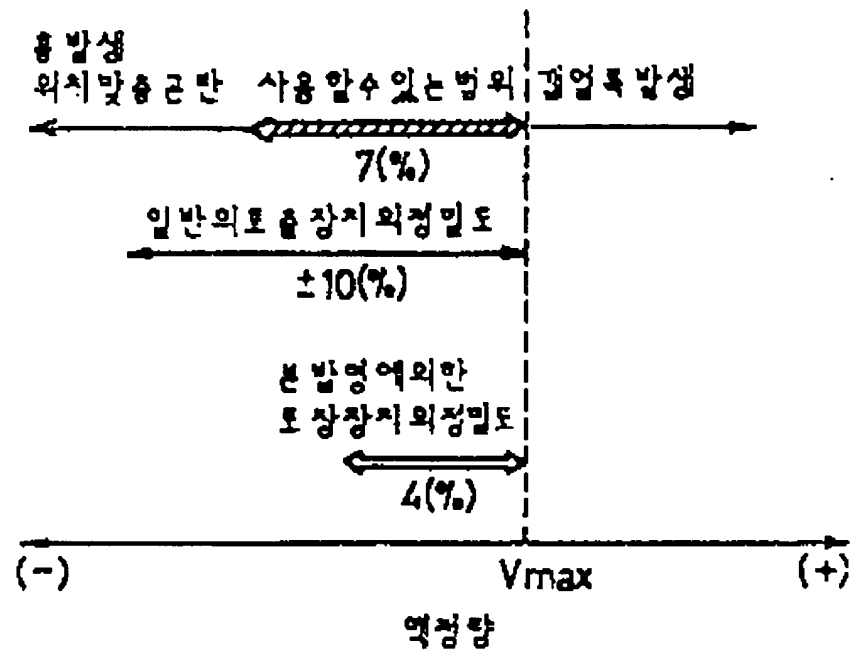
도면 1b



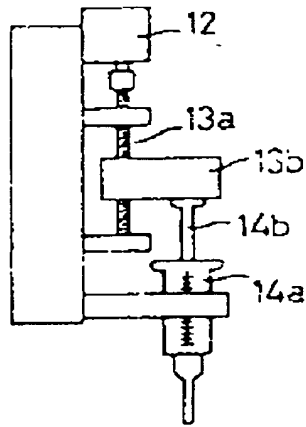
도면 1c



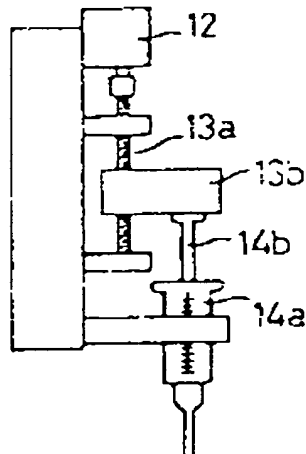
도면 2



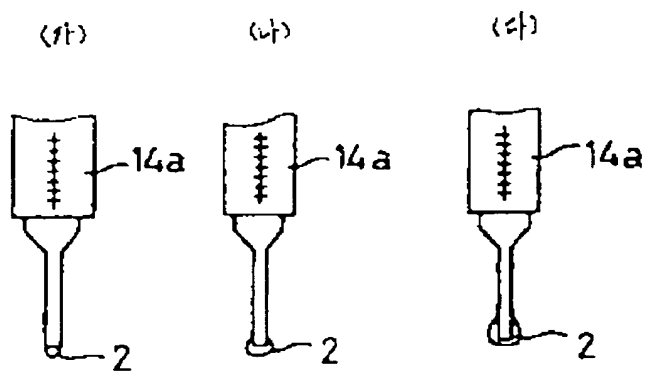
도면 3a



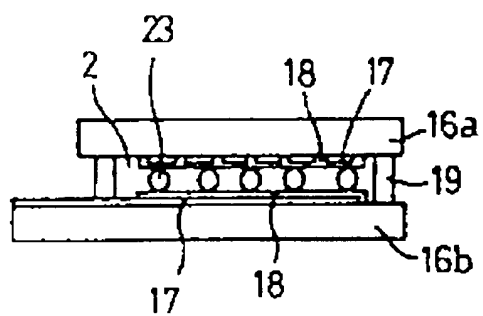
도면 3b



도면 3c



도면 4



도면 5

